



## Impact : un modèle de performance pour l'évaluation des potentielles conséquences d'un changement sur la sécurité d'une organisation

Thomas Côte, Eric Rigaud, Emmanuel Garbolino

### ► To cite this version:

Thomas Côte, Eric Rigaud, Emmanuel Garbolino. Impact : un modèle de performance pour l'évaluation des potentielles conséquences d'un changement sur la sécurité d'une organisation. Congrès  $\lambda\mu$  19 (Lambda Mu 19) - 19e Congrès de Maîtrise des Risques et Sûreté de Fonctionnement - IMDR, Oct 2014, Dijon, France. 7 p. hal-01087213

**HAL Id: hal-01087213**

**<https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01087213>**

Submitted on 25 Nov 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# **IMPACT : UN MODELE DE PERFORMANCE POUR L'EVALUATION DES POTENTIELLES CONSEQUENCES D'UN CHANGEMENT SUR LA SECURITE D'UNE ORGANISATION**

## **IMPACT : A PERFORMANCE MODEL FOR ASSESSING POTENTIAL CONSEQUENCES OF A CHANGE ON SAFETY PERFORMANCE**

Thomas Côte, Eric Rigaud et Emmanuel Garbolino

MINES ParisTech, PSL -- Research University, CRC -- Centre de recherche sur les risques et les crises, CS 10207 rue Claude Daunesse 06904 Sophia Antipolis Cedex, France

### **Résumé**

La finalité de l'article est de présenter les résultats d'un travail de recherche visant à développer l'environnement IMPACT constitué d'une méthode et d'une boîte à outils visant à soutenir les pratiques d'anticipation des conséquences d'un changement sur la performance de sécurité d'une organisation. Trois résultats sont présentés. Le premier est relatif à une synthèse bibliographique visant à caractériser les dimensions essentielles de la performance de sécurité d'un système sociotechnique. Le deuxième est relatif à un ensemble d'indicateurs d'évaluation de ces dimensions essentielles. Le troisième est un cadre méthodologique permettant de conduire une démarche d'étude des conséquences du changement sur la performance de sécurité.

### **Summary**

Aim of the article is to present results of a research and development activity aiming to develop the IMPACT framework constituted of a method and a toolbox for identification and anticipation of consequences of change on safety performance. First part of the article is dedicated to a state of the art about essential dimensions of safety performance to be considered. Second part is related to the presentation of key indicators selected. Finally, the global assessment method is presented.

---

### **Introduction**

Les changements, les ajustements, les transformations ou bien les adaptations sont omniprésents dans les organisations (Beaudoin 1990, Nonaka 1994, Argyris 1995, Fujita 2006). Le changement peut être stratégique avec la modification ou bien le choix d'un nouveau projet d'entreprise, d'un nouveau positionnement ou bien d'un nouveau périmètre d'activité. Il peut être structurel avec une modification ou un changement de la structure sociale, des technologies utilisées ou bien de distribution spatiale des bâtiments de l'entreprise. Le changement peut être également opérationnel avec la modification des objectifs, des procédures, de l'agencement des situations de travail, de la formation des agents, etc.

La notion de changement organisationnel désigne l'ensemble de ces phénomènes d'évolution, ou bien de transformation d'une ou plusieurs composantes de l'organisation. « Processus de transformation radicale ou marginale des structures et des compétences qui ponctue le processus d'évolution des organisations » pour (Grouard et Meston 1998) le changement organisationnel désigne « toute modification relativement durable dans un sous-système de l'organisation, pourvu que cette modification soit observable par ses membres ou les gens qui sont en relation avec le système » pour (Collerette et al. 1997).

Le système de management de la sécurité de l'organisation est concerné par le changement dans la mesure où celui-ci peut impacter directement ou indirectement la performance de sécurité de l'organisation. L'étude de catastrophes, telles que l'explosion de la plateforme pétrolière Piper Alpha en 1988, l'incendie du funiculaire de Kaprun en 2000 ou l'incendie d'un des wagons du train Paris – Munich en 2002 témoignent du fait qu'un changement peut causer directement un accident ou bien peut affecter la capacité de l'organisation à minimiser les conséquences de l'accident.

Des théories scientifiques, telles que la théorie des conséquences inattendues de l'action, initiée par Merton (Merton 1936), explique qu'en plus de l'objectif principal d'une action peuvent apparaître des effets positifs (sous forme d'aubaine, de chance), des effets négatifs (comme l'altération d'une ou de plusieurs performances de l'organisation) ainsi que des effets pervers (opposés à l'objectif initial de l'action) ou bien la théorie de l'écologie de l'action de Morin énonce qu'une fois initiée, il est impossible de maîtriser les conséquences d'une action surtout à moyen et long terme (Morin 1977).

La mise en œuvre des actions d'identification des potentiels impacts d'un changement sur la performance de sécurité afin d'anticiper la survenue de situation non souhaitée, soulève un ensemble de problématique théoriques, méthodologiques et opérationnelles. Une des problématiques est relative à la définition de la performance de sécurité et conséquemment des dimensions prises en considération par les investigations. La performance de sécurité considérée comme l'absence ou l'occurrence de risques dans l'organisation ne permet pas de garantir la survenue de conséquences non souhaitée causée directement ou indirectement par le changement. Une redéfinition de la notion de performance de sécurité est par conséquent nécessaire afin de servir de fondement à des pratiques d'identification minimisant les incertitudes.

L'objectif du papier est de présenter les résultats d'une démarche visant à définir un cadre conceptuel relatif à la performance de sécurité intégrant les acquis récents des sciences de la sécurité et de la sociologie des organisations et d'en déduire un ensemble d'indicateurs d'aide au diagnostic et un cadre méthodologique.

## Un environnement d'évaluation des impacts d'un changement sur la sécurité

La présente réflexion s'inscrit dans une démarche générale visant au développement d'un environnement dédié au diagnostic des potentielles conséquences d'un changement prévu, en cours ou finalisé sur la performance de sécurité d'une organisation. Cet environnement intitulé IMPACT sera constitué d'une démarche méthodologique et d'une boîte à outils.

L'environnement IMPACT vise à être utilisé dans le cadre de projets de changements par les agents du système de management de la sécurité afin de procéder aux tâches permettant de maintenir la sécurité du système et de satisfaire aux exigences réglementaires associées.

A cette fin la finalité est de permettre de recueillir les informations permettant de répondre aux questions suivantes :

- **Le changement impacte-t-il la sécurité du système ?**
- **Les impacts identifiés sont-ils acceptables ?**
- **Les impacts identifiés nécessitent-ils de modifier le processus de changement ?**
- **Les impacts identifiés nécessitent-ils de modifier le système de management de la sécurité et, si oui, comment ?**
- **Les impacts identifiés nécessitent-ils d'interrompre le processus de changement ?**

L'application de ce cadre méthodologique est pertinente si elle est réalisée en début du projet, avant les principaux jalons du projet et à l'issue de sa réalisation. Pour cela, différents modes de recueil et d'interprétation des données adaptés aux connaissances sur le changement et sur les doivent être disponible.

L'environnement IMPACT est constitué d'une démarche méthodologique et d'une boîte à outils. La démarche méthodologique est structurée en quatre phases :

- **Phase 1: Définition du contexte de l'étude.** Cette phase vise à collecter l'information permettant de décrire le changement étudié, le système pouvant être impacté et à élaborer une stratégie de diagnostic des potentielles conséquences. La définition de la stratégie repose sur la sélection d'un ensemble de cibles correspondant à de potentiels impacts. Différentes approches peuvent être mobilisées pour accomplir cette démarche telle que l'étude documentaire, des entretiens individuels ou bien collectifs.
- **Phase 2: identification des potentielles conséquences.** Le but de cette phase est d'identifier les conséquences possibles de la modification en question par l'application de la stratégie d'évaluation définie précédemment. Le résultat se présente sous la forme d'une liste de conséquences. La démarche globale de diagnostic repose sur la combinaison des démarches relatives aux différents modules. Il peut s'agir d'entretiens individuels et collectifs lors des premières phases du projet de conduite du changement et de l'application de méthodes de mesures plus évoluées en présence d'un démonstrateur ou bien à l'issue du projet de conduite du changement.
- **Phase 3: Analyse des risques et des opportunités.** A partir de la liste des potentielles conséquences identifiée précédemment, une analyse des risques et des opportunités est réalisée afin de formaliser des scénarios. Cette phase est réalisée individuellement ou collectivement par les parties prenantes de l'étude.
- **Phase 4: Recommandations.** Au regard des conclusions de l'analyse des résultats des données issues de l'application de la stratégie de diagnostic, un ensemble de recommandations est formulé à destination des acteurs de la conduite du projet de changement et du pilotage de la sécurité du système. Les cinq questions structurant la méthode sont considérées.

La mise en œuvre de la méthode repose sur une boîte à outils. Cette boîte à outils est constituée de modules relatifs à une dimension de la performance de sécurité et offre un ensemble de concepts et d'approches méthodologiques permettant d'adresser l'impact du changement sur la dimension au début, pendant et à l'issue du projet de changement. Afin d'identifier les modules devant être conçus, une démarche est conduite pour sélectionner les dimensions constituant la performance de sécurité d'un système sociotechnique. La section suivante est consacrée à la présentation de cette approche et des premiers résultats.

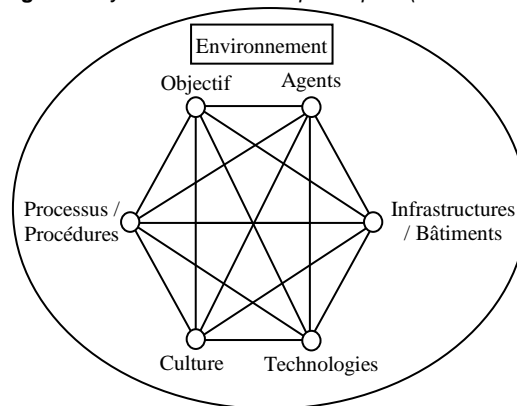
## De la sécurité d'un système sociotechnique

La finalité de cette section est d'identifier les indicateurs clés du modèle de performance de sécurité d'un système sociotechnique. Une discussion sur les enjeux du management de la sécurité est proposée dans la perspective de caractériser les indicateurs clés constituant le modèle.

Un système sociotechnique peut être défini comme le résultat des interactions entre plusieurs dimensions (cf. Figure 1.):

- Des objectifs caractérisés à l'aide de critères de performance ;
- Des agents caractérisés par des attitudes, des compétences et des objectifs propres ;
- Des processus et des procédures caractérisés par un ensemble de tâches à accomplir ;
- Des technologies constituées de systèmes techniques et de procédés ;
- Une culture propre au système ;
- Une infrastructure physique ;
- Un environnement constitué de l'ensemble des parties prenantes du système (contexte réglementaire, économique, géographique, organisationnel, etc.).

**Figure 1. Système sociotechnique d'après (Davis and all. 2013)**



La notion de sécurité est associée à des événements dont les conséquences sont non souhaitées par la société. Ces situations, désignée par les concepts de non conformité, d'incidents, d'accidents ou bien de catastrophes, se distinguent par leurs fréquences d'occurrences de fréquentes à rares et s'opposent aux situations qualifiées de normales ou bien de bonne fortune et de sérénité (Hollnagel 2004).

L'étude de la complexité des situations non souhaitées dans la perspective d'anticiper leur survenue et de développer des barrières de prévention, de protection et de gestion de crises appropriées a conduit à l'élaboration et à l'évolution de modèles d'accidents. L'évolution de ces modèles est généralement structurée selon trois étapes relatives à l'ajout d'une dimension clés (Hale et Hovden 1998). La première dimension est historique la dimension technique, où la cause de la situation non souhaitée est imputée à une défaillance d'un système technique (Villemeur 1988, Lanoy 2008). La deuxième dimension est l'humain ou la cause de la situation non souhaitée est imputée à une erreur humaine (Rasmussen et Jensen 1974, Reason 1993). La troisième dimension est l'organisation où la situation non souhaitée est imputée à une dérive non maîtrisée de l'organisation (Vaughan 1996) où à l'absence de culture de sécurité (INSAG 1991).

Le système de management de la sécurité visant à la prévention, la protection et la gestion de l'occurrence de situations non souhaitées peut s'aborder selon deux approches (Hollnagel 2014). La première, la gestion des risques, a pour finalité de diminuer la fréquence de survenue des situations non souhaitées et à minimiser les impacts de leur occurrence sur l'organisation et son environnement. La seconde, la gestion de la résilience, a pour finalité de développer et maintenir les capacités de l'organisation à faire face et à continuer à fonctionner en dépit de la survenue de situations non souhaitées.

La gestion des risques vise à la définition, la conception et la gestion de barrières techniques (équipements de travail, capteurs, détecteurs, digues, etc.), symboliques (symboles, affichage, règles, procédures, formation, etc.) ou bien organisationnelles (responsable de sécurité, système de management de la sécurité, etc.) de prévention et de protection d'un système vis à vis d'événements non souhaités. La gestion de ces barrières peut s'aborder selon une boucle d'amélioration continue structurée autour de trois processus : l'investigation des causes et des conséquences des événements du passé, l'analyse des risques et la mesure de la performance de sécurité. L'investigation du passé consiste à la compréhension des déterminants ayant engendrés des dommages. L'analyse des risques consiste à formaliser et hiérarchiser l'ensemble des configurations et des scénarios d'un système pouvant engendrer des dommages. L'évaluation de la performance de sécurité vise à évaluer la pertinence des barrières mises en œuvre au regard des menaces avérées et des menaces potentielles.

L'efficacité d'un système de management des risques peut s'aborder selon trois hypothèses :

- le système possède la faculté d'identifier et de formaliser l'ensemble des menaces pouvant l'affecter avec un degré de précision permettant de spécifier les dispositifs de prévention et de protection ;
- le système possède les moyens de concevoir, réaliser, déployer et maintenir l'ensemble des dispositifs de prévention et de protection pour l'ensemble des menaces identifiées ;
- les dispositifs de prévention et de protection remplissent leurs rôles quelque soit la situation ;

Au regard de la difficulté à garantir la satisfaction de ces hypothèses, les systèmes de gestion des risques doit être complété afin qu'il puisse permettre au système de faire face à la diversité des situations pouvant survenir. Cette diversité peut être abordées à l'aide de la typologie suivante (Westrum 2006) :

- les situations régulières dont la nature et la fréquence de survenue permettent d'appréhender leurs nature, causes et effet et ainsi élaborer des représentations et des stratégies de prévention et protections adaptées ;
- les situations irrégulières dont la nature mais surtout la fréquence d'occurrence ne permettent pas, pour des raisons scientifiques, technologiques ou bien économiques de mettre en place de réponses standard adaptées ;
- les situations exceptionnelles sont relatives aux événements inconnus par l'organisation.

La gestion de la résilience est fondée sur une adaptation du concept de résilience aux systèmes sociotechniques. La résilience est considérer comme « *l'aptitude intrinsèque d'un système à ajuster son fonctionnement avant, pendant ou après la survenue de changements ou de perturbations et ce afin qu'il puisse poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues* » (Hollnagel et al. 2011).

L'idée de sécurité désigne à la fois la possibilité d'occurrence d'une situation non souhaitée, la perception de cette possibilité par les acteurs du système et les systèmes de prévention, de protection et de gestion, internes et externes à l'entreprise (Gros 2012). Trois familles d'indicateurs sont par conséquent considérées : les indicateurs relatifs au risque de survenue d'une situation non souhaitée, les indicateurs relatifs à la perception de ces risques par le système et les indicateurs relatifs au système de gestion de la sécurité.

## 1 Les indicateurs relatifs au risque de survenue d'une situation non souhaitée

La première famille d'indicateurs est structurée en trois dimensions. La première dimension est relative aux indicateurs de la sûreté de fonctionnement des systèmes techniques. La deuxième dimension est relative aux indicateurs de diagnostic des capacités des individus. La troisième dimension est relative aux indicateurs de diagnostic de l'environnement d'action.

Les indicateurs de la sûreté de fonctionnement sont :

- La **fiabilité** : l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant une durée donnée.
- La **disponibilité** : l'aptitude d'une entité à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions données et à un instant donné.
- La **maintenabilité** : l'aptitude d'une entité à être maintenue ou rétablie dans un état dans lequel elle peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données avec des procédures et des moyens prescrits.
- La **sécurité** : l'aptitude d'une entité à éviter de faire apparaître, dans des conditions données, des événements critiques ou catastrophiques.

Deux types de compétences sont considérés pour aborder la dimension humaine. La première est relative aux compétences techniques dépendant de l'activité et la seconde aux compétences non techniques. Pour évaluer les compétences techniques, les indicateurs de fiabilité, disponibilité et sécurité présentés précédemment sont repris mais appliqués aux actions techniques réalisées par les agents. Les compétences non techniques d'un individu ou d'un collectif d'individu peuvent s'aborder selon une typologie de sept compétences (Flin et al 2008) :

- **La conscience de la situation.** La capacité des agents à percevoir les éléments constituant une situation dans un espace-temps donné, de leur donner du sens et à se projeter pour identifier les différents scénarios pouvant survenir.
- **Prise de décision.** Capacité des agents à formuler un problème, à identifier les alternatives, à en sélectionner une et à l'implémenter.
- **Communication.** Capacité des agents à échanger de l'information, des commentaires, des réponses, des idées ou des pensées en formulant et envoyant une information claire et explicite, en la recevant et en l'interprétant telle qu'attendu par l'émetteur.
- **Travail d'équipe.** Capacité à soutenir les autres membres de l'équipe, à régler des conflits, à échanger de l'information et à coordonner les différentes activités.
- **Leadership.** Capacité à exercer une autorité, à maintenir des standards à planifier et prioriser, à gérer la fatigue et les ressources.
- **Gestion du stress.** Capacité à identifier les symptômes de stress, reconnaître les effets et mettre en œuvre des stratégies de prévention et de réponses adaptées.
- **Gestion de la fatigue.** Capacité à identifier les symptômes et les effets de la fatigue et à les prévenir et les gérer efficacement.

Les indicateurs d'évaluation de l'environnement d'action sont : l'adéquation du support et de l'organisation, les conditions de travail, l'adéquation des interfaces hommes - systèmes, la disponibilité des procédures et des plans, le nombre de buts simultanés, le temps disponible, le moment de la journée ou de la nuit, la pertinence de la formation et de l'expérience et la qualité de la collaboration de l'équipe.

Cette première famille d'indicateurs permet d'aborder un ensemble de facteurs qui impactés par un changement peuvent engendrer une situation non souhaitée.

## 2 Les indicateurs relatifs à la perception du risque de survenue d'une situation non souhaitée

Les facteurs structurant la perception de la possibilité d'occurrence d'une situation non souhaitée par les acteurs d'un système peut s'aborder comme la composition de facteurs liés à la situation et des facteurs liés au sujet percevant (Kouabenan et Cadet 2005).

Les facteurs liés à la situation non souhaitée pouvant être pris en compte sont : la probabilité ou la fréquence d'occurrence, la gravité des conséquences immédiates et différées, le rapport coût/avantage, la nature, le potentiel catastrophique, la médiatisation, la contrôlabilité ou bien la familiarité.

Les facteurs liés au sujet percevant peuvent être le niveau d'expertise, la culture et l'histoire personnelle, le fait d'être ou non la cible de la situation non souhaitée, des variables sociales, les normes sociales et du groupe, la perception de ses compétences et de sa capacité de contrôle, la capacité de traitement de l'information ou bien les variables psychosociales telle que la personnalité ou bien l'âge.

## 3 Les indicateurs relatifs à l'efficacité du système de gestion de la sécurité

La troisième famille d'indicateurs vise à aborder la performance du système de management de la sécurité. Elle est structurée en deux dimensions. La première est relative à l'efficacité du système de gestion des risques et considère la performance des barrières de prévention, de protection et de gestion de crise. Les barrières étant des systèmes sociotechniques, cette performance est abordée avec les indicateurs de la première famille.

La deuxième est relative aux indicateurs de la résilience d'un système sociotechnique et peuvent être abordées selon quatre capacités (Hollnagel et al. 2012) :

- **Répondre à la diversité des situations pouvant survenir.** Le système doit être capable d'accomplir ses objectifs en situation normale et lors de la survenue de situations anormales anticipées et non anticipées. Cette capacité repose sur

l'adéquation du cadre prescrit avec la complexité du système, sur la capacité d'adaptation des agents et sur leurs marges de manœuvres

- **Superviser le fonctionnement du système.** Le système doit être en mesure d'évaluer les performances de sécurité rétrospective, actuelle et prospective afin de pouvoir, si nécessaire, conduire des actions permettant de les maintenir à un niveau acceptable.
- **Apprendre des situations du passé.** Le système doit être en mesure d'apprendre de l'expérience acquise lors de l'investigation de situations anormales mais également de l'observation de situations considérées comme normales.
- **Anticiper les futures sources d'opportunités et de menaces.** Le système doit être en mesure de considérer la performance de sécurité dans les projets de conduite de changement, et de s'adapter à l'occurrence d'un changement survenant au sein de son environnement.

Les indicateurs identifiés forment la structure générale du modèle de performance de la sécurité d'un système sociotechnique. Ce modèle vise à servir de support à l'élaboration de modules de diagnostic des conséquences du changement sur la sécurité d'un système. La section suivante est consacrée à la présentation d'un premier module.

### **Un module d'évaluation des impacts d'un changement sur la conscience de la situation des acteurs du système**

A partir des indicateurs clés du modèle de performance identifiés, un ensemble de module de diagnostic de potentielles conséquences est en cours de développement. Chaque module vise à fournir l'information nécessaires ainsi que les modes opératoires pour accompagner le diagnostic d'impact d'un changement. La présente section présente un premier prototype de module dédié au diagnostic de la conscience de la situation. Il est structuré en deux parties. La première est relative à la définition des dimensions servant de support au diagnostic. La seconde partie est relative à des considérations méthodologiques.

#### **1 La conscience de la situation**

La conscience de la situation correspond à la faculté de percevoir la nature et la dynamique des éléments constituant l'environnement d'action ou de décision, d'être en mesure de comprendre leur signification et de projeter leur évolution dans un futur proche (Endsley 1995). Trois processus cognitifs sont généralement considérés pour aborder la conscience de la situation :

- Obtenir de l'information sur la situation
- Interpréter l'information.
- Anticiper l'évolution de la situation.

Chacun de ses trois processus est par la suite présenté avec l'identification de potentiels facteurs de défaillance (Flin et al. 2008, Hollnagel 1998).

Le premier processus est l'observation de l'environnement afin d'acquérir de la connaissance sur la situation en cours. Les modes de défaillances suivant peuvent être considérés :

- **L'observation peut être manquée.** Le signal, l'information ou bien l'événement n'est pas détecté.
- **Une mauvaise interprétation peut être réalisée.** Un signal peut être mal interprété, l'identification de la situation peut être incomplète.
- **Une fausse observation peut être réalisée.** Un signal ou un événement est détecté par erreur.

Le deuxième processus est relatif au traitement de l'information recueillie afin de faire sens de la situation, de comprendre la nature des événements en cours, ou bien de comprendre les données observées. Les modes de défaillance de ce processus sont :

- **Faux diagnostic.** Le diagnostic de la situation est incorrect ou incomplet.
- **Mauvais raisonnement.** Le processus de déduction ou d'induction conduit à des résultats erronés, la sélection entre les différentes alternatives est conduite avec de mauvais critères conduisant à des résultats incorrects.

Le troisième processus concerne l'interprétation et la prédiction de l'évolution de la situation d'une part et la définition d'un ensemble d'actions à mener afin de conserver la maîtrise de la situation. Les modes de défaillances peuvent être :

- **Mauvaise décision.** L'agent est incapable de prendre une décision, ou bien il prend une mauvaise décision ou une décision insuffisante.
- **L'interprétation est différée.** L'interprétation n'est pas menée à temps ou pas assez rapidement.
- **La prédiction est incorrecte.** Un changement survient, rendant la prédiction incorrecte ou bien l'évolution du système n'a pas été correctement jugée.
- **Le plan est inadéquat.** Le plan de réponse est incomplet, pas assez précis ou bien n'est pas adapté à la situation.

Les éléments de définition et les potentiels modes de défaillances visent à servir de support au diagnostic des impacts d'un changement sur la capacité à percevoir une situation.

#### **2 Cadre méthodologique**

Le cadre méthodologique vise à permettre trois modes d'utilisation du module :

- **Diagnostic avant le changement.** L'étude d'impacts est menée avant la réalisation du processus de changement. Le diagnostic est fondé sur la perception des experts du système et des utilisateurs finaux.
- **Diagnostic pendant le changement.** L'étude d'impacts est menée pendant la réalisation du processus de changement. Le diagnostic est fondé sur la perception des experts du système et des utilisateurs finaux des premières conséquences du changement ou bien sur l'étude d'un cas pilote.
- **Diagnostic à l'issue du changement.** L'étude d'impacts est menée à l'issue de la réalisation du processus de changement. Le diagnostic est fondé sur la perception des experts du système et des utilisateurs finaux.

Pour mener à bien ses trois diagnostics, deux approches peuvent être mobilisées. La première est le Focus Group pour obtenir la perception des experts et des parties prenantes. La seconde approche consiste à utiliser des méthodes spécialisées dans le diagnostic de la conscience de la situation.

### Le Focus Group

Un « Focus Group » consiste en une interview collective structurée qui permet de rapidement acquérir de l'information qualitative sur une question précise auprès d'un public cible (Goodman and all, 2012).. Elle se distingue des autres modes d'acquisition d'information qualitative, l'interview bilatérale et l'observation, par la possibilité de stimulation des témoignages par l'effet de groupe, de la possible émergence d'information par croisement des expériences et des connaissances et par la nécessaire mobilisation de compétences en matière d'animation de groupe.

Organiser un « Focus Group » est pertinent pour :

- Identifier les désirs, les motivations, les valeurs et l'expérience d'un public cible
- Comprendre des questions et des perceptions fondamentales
- Obtenir les attitudes, les perceptions, les pensées et les sentiments d'un public cible sur un sujet
- Identifier et hiérarchiser les caractéristiques d'un produit
- Mener un Brainstorming

Organiser un « Focus Group » n'est pas pertinent pour :

- Obtenir des informations générales et représentatives sur une question
- Obtenir des résultats numériques qui peuvent être généralisés à un public plus large

Les applications du principe de « Focus Group » peuvent se structurer selon quatre familles:

- Etude exploratoire (besoins, perceptions, etc.)
- Priorisation de propriétés ou de priorités (information permettant de hiérarchiser des propriétés ou des priorités)
- Analyse de la concurrence (comparaison de produits, de besoins, d'attentes, de perception des clients)
- Compréhension de tendances (information permettant de décrypter l'évolution de comportement)

La mise en œuvre d'un « Focus Group » requiert de définir le sujet, de sélectionner et d'inviter des participants représentatifs du public cible, de concevoir le programme, le guide d'interview et d'identifier l'équipe d'animation.

### Méthodes de diagnostic de la conscience de la situation

Il existe différentes méthodes pour étudier conscience de la situation, trois d'entre elles sont présentées :

- **La méthode SART** (Situation Awareness Note Technique) (Taylor 1990). Cette méthode repose sur l'évaluation de dix dimensions liées à la conscience de la situation : Connaissance de la situation, complexité de la situation, niveau d'attention, variabilité de la situation, quantité d'information traitée, excitation, instabilité de la situation, qualité de l'information, de la concentration de l'attention et de la capacité de réserve. Les participants de l'évaluation jouent un scénario et à des moments clés, ils sont invités à évaluer les dix dimensions avec une échelle de un (faible) à sept (élevé).
- **La méthode SAGAT** (Situation Awareness Global Assessment Technique) (Endsley 1995b). Cette méthode vise à évaluer trois dimensions clé de la prise de conscience de la situation : Perception des éléments, compréhension de leur signification et projection du futur statut. Une série de questions est définie après une analyse des tâches et les participants sont invités à y répondre pendant des interruptions d'un scénario de simulation.
- **La méthode SACRI** (Situation Awareness Control Room Inventory) (Hogg et al, 1995). Cette méthode est une adaptation de la méthode SAGAT pour évaluer la conscience de la situation dans des salles de contrôle. L'évaluation est fondée sur trois types de questions : comparaison entre la situation actuelle avec celle du passé récent, comparaison entre la situation actuelle avec les opérations normales et prévision de l'évolution future de la situation.

La composition des différentes approches doit permettre d'évaluer les conséquences d'un changement sur la capacité des agents du système à appréhender correctement leur environnement.

Afin de valider le module de diagnostic un ensemble d'expérimentation vont être conduit. Plusieurs caractéristiques visent à être considérées. La première est la faisabilité du module à collecter des données. Trois processus sont considérés : collecte des informations au lancement du projet de changement quand le changement est encore virtuel et le recueil de données repose sur la perception des parties prenantes ; collecte des informations lors des phases clés du projet où le recueil des données repose sur la perception des parties prenantes et / ou l'étude de prototype ou de site pilote et collecte des informations à l'issue du projet de changement par l'étude du système impacté par le changement. La deuxième dimension considérée par le processus de validation est la pertinence de l'information collectée au regard des objectifs de la méthode relatifs à l'identification des potentiels impacts et des conséquences sur le projet de conduite du changement et sur le système de gestion de la sécurité du système. La troisième caractéristique est la capacité de la méthode à générer des recommandations suffisamment pertinentes pour être considérées et appliquées par les parties prenantes du processus de changement et de la sécurité du système.

## Conclusion

La finalité de cette communication était de présenter un modèle de performance de sécurité d'un système sociotechnique. La finalité du modèle est de servir de support à l'élaboration d'un ensemble de modules de diagnostics des impacts d'un changement sur la performance de sécurité du système. La définition du modèle est fondée sur un état de l'art relatif à la diversité des dimensions de la sécurité d'un système sociotechnique. Le premier prototype proposé intègre les dimensions relatives aux modes de défaillances, à la perception des risques et aux systèmes de gestion de la sécurité. Ce premier modèle sert de support à la mise en œuvre de premiers modules de diagnostics tel que le module d'évaluation de la conscience de la situation présenté dans la dernière section de l'article.

Une démarche de validation des modules va être conduite au fur et à mesure de leur achèvement et une fois l'ensemble des modules de diagnostics réalisé et validé individuellement, la méthode pourra être testée sur un cas de changement.

## **Remerciements**

Les auteurs tiennent à remercier les partenaires industriels de la Chaire « Ingénierie de la Résilience » : la SNCF, l'Afnor, Total et GDF Suez ainsi que la Région PACA.

## **8 Références**

- Kouabenan, D.R., & Cadet, B. (2005). Risk evaluation and accident analysis. *Advances in Psychology Research*, 36, 61-80.
- Argyris C., Schon D., *Organizational learning : a theory of action perspective*, Addison- Wesley, 1978
- Collerette P., Delisle G. and Perro R.. 1997. Le changement organisationnel: Théorie et pratique. Presse de l'Université du Québec, p. 173
- M. C. Davis, R. Challenger, D. N. W. Jayewardene, C. W. Clegg , 2013, *Advancing socio-technical systems thinking : A call for bravery*, , *Applied Ergonomics* 45, p171-180, 2014
- Endsley M.R. 1995 'Toward a theory of situation awareness in dynamic systems', *Human Factors*, 37, pp.32-64.
- Endsley M.R. 1995b, 'Measurement of situation awareness in dynamic systems', *Human Factors*, 37, pp. 65-84.
- Flin R., O'Connor P. and Chrichton M. 2008. *Safety at the sharp end. A guide to non-Technical Skills*, Ashgate, United Kingdom.
- Goodman E., Kuniavsky M. and Moed A., "Observing the user experience, A practitioner's guide to User Research", Morgan Kaufmann 2012.
- Gros F. « Le principe de sécurité », Galimard 2012.
- Grouard, Benoit et Meston, Francis. 1998. *L'Entreprise en mouvement: conduire et réussir le changement*. Dunod, 336 p.
- Hale, A. R. et Hovden, J. (1998). Chapitre Management and culture : the third age of safety. A review of approaches to organizational aspects of safety, health and environment, dans *Occupational Injury. Risk Prevention and Intervention* (Feyer, A. M. et Williamson, A., Éd.). Taylor & Francis, London.
- Hogg D.N., Folesso K., Strand-Volden F. and Torralba B., "Development of a situation awareness measure to evaluate advanced alarm systems in nuclear power plant control room", *Ergonomic*, 38(11) pp 2394-2413.
- Hollnagel E., "Safety I and Safety II, The past and Future of Safety Management" Ashgate, 2014.
- Hollnagel E., *Cognitive Reliability and Error Analysis Method, CREAM*, Edition Oxford: Elsevier Science, 1998.
- Hollnagel E., Pariès J., Woods D. D. and Wreathall J. 2011. *Resilience Engineering in Practice*. Ashgate Studies in Resilience Engineering.
- Hollnagel, E. (2004). *Barriers and accident prevention*. Aldershot, UK: Ashgate.
- INSAG (1991). *Safety culture*, INSAG-4. Safety Reports 75-INSAG-4, International Nuclear Safety Advisory Group, IAEA, Vienna. Disponible à [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub882\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub882_web.pdf).
- Lannoy, A. (2008). *Maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement : Repères historiques et méthodologiques*. Lavoisier. isbn: 978-2-7430-1018-8, 128 pages.
- Merton, R. K. (1936). The unanticipated consequences of purposive social action. *American Sociological Review*, 1(6) :894–904.
- Morin, E. (1977). *La méthode, tome 1 : La Nature de la nature*. Seuil. *Davis and all. 2013*
- Nonaka I., Takeuchi H., *La connaissance créatrice: la dynamique de l'entreprise apprenante*, De Boeck Université, 1997
- Rasmussen, J. et Jensen, A. (1974). Mental procedures in real-life tasks : a case study in electronic troubleshooting. *Ergonomics*, 17(3) :293–307. doi: 10.1080/00140137408931355.
- Reason, J. (1993). *L'erreur humaine*. Coll. Le Travail Humain. Presses Universitaires de France, Paris.
- Taylor R.M., "Situational Awareness Rating Technique (SART): The development of a tool for aircrew systems design", in *Situational Awareness in Aerospace Operations (AGARD-CP)478* pp 1-17., Neuilly sur Seine, France: NATO-AGARD.
- Vaughan, D. (1996). *The Challenger launch decision : Risky technology, culture and deviance at NASA*. University of Chicago Press, Chicago. isbn: 978-0-226-85175-4.
- Villemeur, A. (1988). *Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels*. Direction des études et recherches d'Électricité de France. Eyrolles, 1ère édition. isbn: 978-2-212-01615-4, 795 pages.
- Westrum, R. 1991. *Technologies and Society*. Belmont, California: Wadsworth Publishing.
-